

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISA KERUSAKAN SISTEM TRANSMISI PADA**  
***WHEEL LOADER SHANTUI SL30W***



Disusun Sebagai Syarat untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Disusun Oleh :**

**Exzan Maulana**

**D200140143**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2018**

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa usulan judul tugas akhir **ANALISA KERUSAKAN SISTEM TRANSMISI PADA WHEEL LOADER SHANTUI SL30W**, yang saya ajukan pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 28-9-2018

Yang menyatakan,



EXZAN MAULANA

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul **“ANALISA KERUSAKAN SISTEM TRANSMISI PADA WHEEL LOADER SHANTUI SL30W”**, telah disetujui Pembimbing dan diterima sebagai syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Exzan Maulana**

NIM : **D 200 140 143**

Disetujui pada :

Hari : Jumat.....

Tanggal : 28 September 2018.....

Dosen Pembimbing



**Supriyono, S.T, M.T, Ph.D**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul "**ANALISA KERUSAKAN SISTEM TRANSMISI PADA WHEEL LOADER SHANTUI SL30W**", telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : EXZAN MAULANA

NIM : D200140143

Disahkan pada :

Hari : Jumat


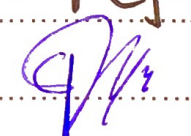

Tanggal : 28 September 2018

Dewan penguji :



Ketua : Supriyono, S.T, M.T, P.hD

Anggota 1 : Ir. Subroto, M.T


Anggota 2 : Amin Sulistyanto, S.T, M.T

  
(.....)  
  
(.....)  
  
(.....)

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah  
Surakarta

  
  
Ir. Sri Sunarjono, MT., PhD

Ketua Jurusan Teknik Mesin  
Universitas Muhammadiyah  
Surakarta

  
Ir. Subroto M.T

## LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan Surat Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta  
No. 19/D.2-II/VKS/II/2018 Tanggal 10 Februari 2018 dengan ini :

Nama : Supriyono, ST., M.T., Ph.D.  
Pangkat/Jabatan : Pembina / Lektor Kepala  
Kedudukan : Pembimbing Utama / ~~Pembimbing Kedua~~ \*)  
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Exzan Maulana  
Nomor Induk : D 200 140 143  
N.I.R.M. : 14 6 106 03030 50143  
Fakultas/Jurusan : Fakultas Teknik Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Analisa Kerusakan Sistem Transmisi Pada Wheel Loader Shantui  
SL30W.

Rincian Soal/Tugas : - Mengidentifikasi Penyebab kerusakan sistem Transmisi.  
- Mengetahui Langkah perbaikan sistem Transmisi.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta,  
20 September...2018

Pembimbing



(Supriyono, ST., M.T., Ph.D.)

.k.

### Keterangan

\*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Koordinator TA Sekolah Vokasi
2. Warna kuning untuk Pembimbing I
3. Warna putih untuk mahasiswa

## MOTTO

اللّٰهُ سَبِيلٌ فِى فَهُوَ الْعِلْمُ طَلَبِ فِى جَ خَرَمَنْ

**“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan**

**Allah “**

**(HR.Turmudzi)**

***“Try not to become a man of success, rather than becoming a man of value.”***

**(Albert Einstein)**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa senang hati karya sederhana ini dapat terselesaikan, yang saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua dan adik tersayang, yang tidak pernah lelah berjuang, membimbing, mendidik, dan senantiasa mendo'akan yang terbaik untuk saya.
2. Supriyono, ST, MT, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan masukan yang bermanfaat hingga terselesaikannya tugas ini.
3. Dosen-dosen Jurusan Teknik Mesin dan Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membimbing dan mendidik saya untuk menjadi pribadi yang lebih baik.
4. Teman-teman asisten beserta keluarga besar Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
5. Teman-teman seperjuangan teknik mesin, yang telah bersama berjuang untuk menuntut ilmu di Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
6. Serta seluruh pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Semoga tugas akhir ini membawa manfaat, saya selaku penulis hanya bisa mengucapkan terimakasih

## ABSTRAK

Sistem transmisi merupakan sistem yang berfungsi mengkonversi tenaga mekanik dari *engine* untuk disalurkan menuju *final drive* sehingga unit dapat bergerak dengan kecepatan dan torsi yang berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan. Analisa ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan, melakukan langkah perbaikan dan pencegahan kerusakan sistem transmisi pada *wheel loader*.

Prosedur pemeriksaan dilakukan dengan melakukan *performance test* pada *transmission system*, pemeriksaan secara visual pada *hydraulic tank*, *hose*, *body control valve transmission* dan *disassembly transmission assemblies*. Selanjutnya dilakukan analisa menggunakan *fishbone* diagram untuk menganalisa penyebab kerusakan sistem transmisi.

Hasil analisa kerusakan diketahui sumber kerusakan transmisi adalah kerusakan komponen *bearing* pada *output shaft assemblies*. Hasil perhitungan umur *bearing* teoritis 8591.21 jam, unit *wheel loader* mengalami kerusakan pada *hour-meter* 6300 jam, sehingga pemakaian optimal *bearing* dilapangan sebesar 73,3%. Langkah perbaikan yang dilakukan berupa *re-assembly* (merakit ulang) dan *re-fitting* dengan mengganti komponen yang mengalami kerusakan. Tindakan pencegahan dilakukan dengan menjalankan *daily check* dan *preventive maintenance procedure*.

Kata kunci : transmisi, *fishbone*, *bearing*, *maintenance*.



## **ABSTRACT**

*The transmission system is a system that functions to convert mechanical power from the engine to be channeled to the final drive so that the unit can move with different speed and torque according to needs. This analysis aims to identify the causes of damage, take steps to repair and prevent damage to the transmission system in the wheel loader.*

*The inspection procedure is carried out by performing a performance test on the transmission system, visually checking the hydraulic tanks, hose, body control valve transmission and disassembly transmission assemblies. Then an analysis is performed using a fishbone diagram to analyze the causes of the transmission system damage.*

*The result of damage analysis is known to be the source of transmission damage is damage to bearing components in the output shaft assemblies. The results of the calculation of the theoretical bearing age of 8591.21 hours, the wheel loader unit suffered damage at 6300 hours hour-meter, so that the optimal use of bearing in the field of 73.3%. The corrective steps are in the form of re-assembly (re-assembling) and re-fitting by replacing the damaged components. Preventive measures are carried out by running a daily check and preventive maintenance procedure.*

*Keywords: transmission, fishbone, bearing, maintenance.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-NYA, tak lupa shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari jaman jahiliyyah ke jaman terang benderang seperti saat ini. Alhamdulillahirabbil 'aalamin penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul "ANALISA KERUSAKAN SISTEM TRANSMISI PADA *WHEEL LOADER* SL30W". Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang pada berbagai pihak yang telah banyak membantu serta memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak, sehingga terselesaikannya laporan ini, yaitu kepada :

1. Kedua orang tua dan adik yang senantiasa mendoakan yang terbaik untuk saya.
2. Ir. Subroto, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Dr.Suranto selaku Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

4. Supriyono, ST, MT, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan masukan yang bermanfaat hingga terselesaikannya tugas ini.
5. Dosen-dosen Jurusan Teknik Mesin dan Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membimbing dan mendidik saya untuk menjadi pribadi yang lebih baik.
6. Teman-teman asisten beserta keluarga besar Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
7. Teman-teman seperjuangan teknik mesin angkatan 2014, yang telah bersama berjuang untuk menuntut ilmu di Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
8. Serta seluruh pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat-Nya yang berlimpah serta membalas amal baik dan segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Maka dari itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna hasil yang lebih baik kedepannya. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri maupun orang lain yang membacanya.

Surakarta, 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR.....	v
MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR RUMUS.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penulisan.....	2
1.2.1 Tujuan Umum.....	2

1.2.2 Tujuan Khusus.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Metode Pengumpulan Data.....	3
1.4.1 <i>Library Research</i> .....	3
1.4.2 <i>Field Research</i> .....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	6
2.1 <i>Power Train</i> .....	6
2.2 Sistem Transmisi.....	8
2.2.1 <i>Direct Drive Transmission</i> .....	9
2.2.2 <i>Power Shift Transmission</i> .....	13
2.2.3 <i>Hydrostatic Transmission</i> .....	16
2.3 Sistem Transmisi unit Shantui SL30W.....	17
2.3.1 Susunan Transmisi unit <i>wheel loader</i> Shantui SL30W.....	18
2.3.2 Komponen Sistem Utama Sistem Transmisi.....	20
2.3.3 Prinsip Kerja Jalur Suplai oli Hidrolik.....	27
2.3.4 Struktur <i>Cluth</i> Transmisi Unit Shantui SL30W.....	29
2.3.5 Mekanisme <i>Shift gear</i> pada Transmisi BS428.....	30
<b>BAB III PROSEDUR PEMERIKSAAN KERUSAKAN</b> .....	33
3.1 Diagram Alir Prosedur Pemeriksaan Kerusakan.....	33

3.2 Mempersiapkan Alat dan Bahan.....	34
3.3 Pemeriksaan Sistem Transmisi Hidrolik.....	37
3.3.1 <i>Performance Test</i> .....	37
3.3.2 Pemeriksaan Visual.....	39
3.4 <i>Disassembly</i> Unit Transmisi Shantui SL30W.....	42
3.4.1 Melepas Komponen <i>Assemblies</i> Transmisi.....	43
3.4.2 Melepas setiap Komponen <i>Clutch gear shaft</i> <i>assemblies</i> .....	56
<b>BAB IV HASIL PEMERIKSAAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	62
4.1 Hasil <i>Performance Test</i> .....	62
4.2 Hasil Pemeriksaan Visual.....	62
4.3 Hasil Proses <i>Disassembly</i> .....	64
4.4 Analisa Kerusakan Sistem Transmisi.....	68
4.4.1 Perhitungan Umur Nominal <i>Bearing</i> .....	69
4.5 Proses <i>Sweeping</i> .....	72
4.6 Langkah Perbaikan.....	74
4.7 Usaha Meminimalisir Kerusakan.....	75
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	80
5.1 Kesimpulan.....	80
5.2 Saran.....	81

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skematik <i>power train</i> .....	8
Gambar 2.2 <i>Sliding Gear transmission</i> .....	10
Gambar 2.3 <i>Constant Mesh Type Transmision</i> .....	11
Gambar 2.4 <i>Syncromesh type transmission</i> .....	12
Gambar 2.5 <i>Planetary gear pinion</i> .....	14
Gambar 2.6 <i>Counter Shaft Power Shift Transmission</i> .....	15
Gambar 2.7 <i>Hydrostatic transmission</i> .....	17
Gambar 2.8 Skematik transmisi unit <i>wheel loader</i> Shantui SL30W.....	18
Gambar 2.9 Komponen utama transmsisi BS428.....	19
Gambar 2.10 Struktur <i>torque converter</i> YJ315LG-1.....	21
Gambar 2.11 <i>Control valve</i> .....	22
Gambar 2.12 <i>Relief valve</i> .....	24
Gambar 2.13 Output shaft.....	25
Gambar 2.14 Suplai oli hidrolik transmisi BS428.....	28
Gambar 2.15 Struktur transmisi BS428.....	30
Gambar 2.16 Tuas persneling ( <i>Controller</i> ).....	31
Gambar 3.1 Diagram alir prosedur pemeriksaan kerusakan Transmisi.....	33
Gambar 3.2 <i>Wheel loader</i> Shantui SL30W.....	34
Gambar 3.3 <i>Tools Box</i> .....	35



Gambar 3.4 <i>Pressure gauge set</i> .....	35
Gambar 3.5 <i>Webbing sling</i> dan rantai katrol.....	36
Gambar 3.6 Stopwatch.....	36
Gambar 3.7 Ilustrasi Proses <i>Pressure test</i> .....	38
Gambar 3.8 <i>Check Pressure Plug</i> .....	38
Gambar 3.9 <i>Hydraulic tank</i> .....	40
Gambar 3.10 Pemeriksaan pada <i>hose</i> hidrolik .....	41
Gambar 3.11 Pemeriksaan <i>Control valve</i> .....	42
Gambar 3.12 Proses melepas <i>oil filler pipe</i> .....	43
Gambar 3.13 <i>Parking brake assemblies</i> .....	44
Gambar 3.14 Proses melepas <i>shaft flange</i> .....	45
Gambar 3.15 <i>Control valve transmission</i> .....	46
Gambar 3.16 Proses melepas <i>cover plate</i> dan <i>breaters</i> .....	47
Gambar 3.17 Proses melepas <i>input flange</i> .....	48
Gambar 3.18 <i>Oil sump</i> transmisi.....	49
Gambar 3.19 Proses melepas <i>shift fork</i> .....	49
Gambar 3.20 proses melepas <i>output shaft flange</i> .....	50
Gambar 3.21 <i>Cover output shaft</i> .....	51
Gambar 3.22 <i>Output Shaft assemblies</i> .....	52
Gambar 3.23 Proses melepas <i>input shaft end cover</i> .....	53
Gambar 3.24 Proses melepas <i>big end cup</i> .....	54
Gambar 3.25 Proses melepas <i>input shaft assemblies</i> .....	55
Gambar 3.26 Proses melepas <i>clutch shaft assemblies</i> .....	55



## DAFTAR TABEL

Table 2.1 <i>Transmission sistem</i> Shantui SL30W .....	20
Tabel 2.2 <i>Working Conditions of Clutches</i> .....	32
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Wheel loader</i> Shantui SL30W .....	34
Tabel 4.1 Hasil <i>Performance Test</i> .....	62
Tabel 4.2 Spesifikasi <i>Bearing</i> .....	68
Tabel 4.3 <i>Part Request</i> untuk Tansmisi <i>wheel loader</i> Shantui SL30W .....	74
Tabel 4.4 Rangkuman pembahasan <i>Fishbone diagram</i> .....	78

## DAFTAR RUMUS

1. Perhitungan Beban Ekuivalen.....	26
2. Perhitungan beban radial pada <i>bearing</i> .....	26
3. Perhitungan Umur Nominal <i>bearing</i> .....	27